

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

## TRAITE DE L'OPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT/IB00/00216

PCT

NOTIFICATION D'ELECTION  
(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 01 novembre 2000 (01.11.00)	Destinataire: Commissioner US Department of Commerce United States Patent and Trademark Office, PCT 2011 South Clark Place Room CP2/5C24 Arlington, VA 22202 ETATS-UNIS D'AMERIQUE en sa qualité d'office élu
Demande internationale no PCT/IB00/00216	Référence du dossier du déposant ou du mandataire 10496 WO
Date du dépôt international (jour/mois/année) 28 février 2000 (28.02.00)	Date de priorité (jour/mois/année) 02 mars 1999 (02.03.99)
Déposant FAVRE, Olivier	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:

dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

30 septembre 2000 (30.09.00)

dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

---

2. L'élection  a été faite n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse  no de télécopieur: (41-22) 740.14.35	Fonctionnaire autorisé  Zakaria EL KHODARY  no de téléphone: (41-22) 338.83.38
--	--

## TRAITE D'OPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION DE L'ENREGISTREMENT  
D'UN CHANGEMENT(règle 92bis.1 et  
instruction administrative 422 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

MICHELI & CIE  
122, rue de Genève  
C.P. 61  
CH-1226 Thonex  
SUISSE

Date d'expédition (jour/mois/année) 27 août 2001 (27.08.01)	Destinataire:	
Référence du dossier du déposant ou du mandataire 10496 WO	<b>NOTIFICATION IMPORTANTE</b>	
Demande internationale no PCT/IB00/00216	Date du dépôt international (jour/mois/année) 28 février 2000 (28.02.00)	

1. Les renseignements suivants étaient enregistrés en ce qui concerne:

le déposant     l'inventeur     le mandataire     le représentant commun

Nom et adresse SAVOYE, Jean-Paul Moinas Savoye & Cronin 42, rue Plantamour CH-1201 Genève SUISSE	Nationalité (nom de l'Etat)	Domicile (nom de l'Etat)
	no de téléphone +4122 731 93 50	
	no de télécopieur +4122 738 70 56	
	no de téléimprimeur	

2. Le Bureau international notifie au déposant que le changement indiqué ci-après a été enregistré en ce qui concerne:

la personne     le nom     l'adresse     la nationalité     le domicile

Nom et adresse MICHELI & CIE 122, rue de Genève C.P. 61 CH-1226 Thonex SUISSE	Nationalité (nom de l'Etat)	Domicile (nom de l'Etat)
	no de téléphone 348 49 89	
	no de télécopieur 348 49 38	
	no de téléimprimeur	

3. Observations complémentaires, le cas échéant:

4. Une copie de cette notification a été envoyée:	
<input checked="" type="checkbox"/> à l'office récepteur <input type="checkbox"/> à l'administration chargée de la recherche internationale <input type="checkbox"/> à l'administration chargée de l'examen préliminaire international	<input type="checkbox"/> aux offices désignés concernés <input checked="" type="checkbox"/> aux offices élus concernés <input type="checkbox"/> autre destinataire:

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse no de télécopieur (41-22) 740.14.35	Fonctionnaire autorisé: S. Buttay no de téléphone (41-22) 338.83.38
---	---

# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## PCT

### RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire 10496 WO	<b>POUR SUITE A DONNER</b> voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/IB00/00216	Date du dépôt international (jour/mois/année) 28/02/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 02/03/1999
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB A61M1/34		
Déposant INFOMED S.A. et al.		
1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.  2. Ce RAPPORT comprend 6 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.  <input checked="" type="checkbox"/> Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).		
Ces annexes comprennent 3 feuilles.		
3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:  I <input checked="" type="checkbox"/> Base du rapport II <input type="checkbox"/> Priorité III <input checked="" type="checkbox"/> Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle IV <input type="checkbox"/> Absence d'unité de l'invention V <input checked="" type="checkbox"/> Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration VI <input type="checkbox"/> Certains documents cités VII <input type="checkbox"/> Irrégularités dans la demande internationale VIII <input checked="" type="checkbox"/> Observations relatives à la demande internationale		

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 30/09/2000	Date d'achèvement du présent rapport 11.06.2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé  Péru, L  N° de téléphone +49 89 2399 2377



**RAPPORT D'EXAMEN  
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/IB00/00216

**I. Base du rapport**

1. En ce qui concerne les **éléments** de la demande internationale (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initiallement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17)*):

**Description, pages:**

1-6,8-13	version initiale		
7	reçue(s) le	21/04/2000 avec la lettre du	18/04/2000

**Revendications, N°:**

9 (partie),10	version initiale		
1-8,9 (partie)	reçue(s) le	21/04/2000 avec la lettre du	18/04/2000

**Dessins, feuilles:**

1/5-5/5	version initiale
---------	------------------

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/IB00/00216

La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listages des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

de la description,      pages :  
 des revendications,   n°s :  
 des dessins,            feuilles :

5.  Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

*(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)*

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

**III. Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle**

1. La question de savoir si l'objet de l'invention revendiquée semble être nouveau, impliquer une activité inventive (ne pas être évident) ou être susceptible d'application industrielle n'a pas été examinée pour ce qui concerne :

l'ensemble de la demande internationale.  
 les revendications n°s 7-10.

parce que :

la demande internationale, ou les revendications n°s 7-10 en question, se rapportent à l'objet suivant, à l'égard duquel l'administration chargée de l'examen préliminaire international n'est pas tenue effectuer un examen préliminaire international (*préciser*) :  
**voir feuille séparée**

la description, les revendications ou les dessins (*en indiquer les éléments ci-dessous*), ou les revendications n°s en question ne sont pas clairs, de sorte qu'il n'est pas possible de formuler une opinion valable (*préciser*) :

les revendications, ou les revendications n°s en question, ne se fondent pas de façon adéquate sur la description, de sorte qu'il n'est pas possible de formuler une opinion valable.

il n'a pas été établi de rapport de recherche internationale pour les revendications n°s en question.

2. Le listage des séquences de nucléotides ou d'acides aminés n'est pas conforme à la norme prévue dans l'annexe C des instructions administratives, de sorte qu'il n'est pas possible d'effectuer un examen préliminaire

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/IB00/00216

international significatif:

- le listage présenté par écrit n'a pas été fourni ou n'est pas conforme à la norme.
- le listage sous forme déchiffrable par ordinateur n'a pas été fourni ou n'est pas conforme à la norme.

**V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

**1. Déclaration**

Nouveauté	Oui : Revendications 1-6
	Non : Revendications
Activité inventive	Oui : Revendications 1-6
	Non : Revendications
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-6
	Non : Revendications

**2. Citations et explications  
voir feuille séparée**

**VIII. Observations relatives à la demande internationale**

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :  
**voir feuille séparée**

**III. Absence d'examen**

Les revendications 7-10 concernent une méthode de traitement chirurgical ou thérapeutique du corps humain ou animal (règle 67.1(iv) PCT) : voir en particulier le fait que les pompes d'extraction et de retour de sang sont activées, et la revendication 8 qui définit clairement la revendication 7 comme un processus de purification du sang.

Il n'est pas nécessaire d'en établir une opinion concernant la nouveauté, l'activité inventive et l'application industrielle (article 34.4(a)(i) PCT).

**V. Nouveauté et activité inventive**

- 1 Des tubulures pour l'épuration extra corporelle du sang sont connues (voir par exemple document WO 90/15631, Fig.1), qui comprennent normalement un conduit de circulation en boucle ouverte ou fermée présentant deux parties destinées à être raccordées à des moyens d'épuration, au moins un conduit pour relier au moins une des parties à une source d'une solution de substitution, un piège à bulle, un conduit d'évacuation du produit rejeté par les moyens d'épuration muni d'un segment conformé pour servir de corps de pompe. En aval de ce segment, un détecteur de sang peut être prévu.

L'objet de la revendication 1 en diffère par la présence d'un conduit de liaison s'étendant entre l'extrémité aval du segment conformé et le piège à bulle.

L'objet de la revendication 1 est donc nouveau (article 33.2 PCT).

- 2 La présence de ce conduit permet une meilleure évacuation de l'air contenu dans le circuit, tout en évitant, lors d'erreurs éventuelles de manipulation, une entrée d'air dans la boucle de circulation, notamment en phases de rinçage/purge.

Aucun des documents disponibles ne présente un tel conduit additionnel, ni ne décrit un tel problème.

Par ailleurs, lorsque des connections sont prévues entre le conduit d'évacuation des moyens d'épuration et le piège à bulle, il s'agit d'une démarche contraire (voir document EP-A-0 834 329) qui vise à réinjecter chez le patient le liquide "évacué", en fait le plasma, après traitement, l'évacuation ne se faisant alors pas en direction d'une enceinte de récupération. Ceci entraîne de plus la présence d'un conduit en amont du circuit conformé pour servir de corps de pompe.

L'objet de la revendication 1 implique donc une activité inventive (article 33.3 PCT).

- 3 Les revendications 2-5 dépendent de la revendication 1 et satisfont donc également, en tant que telles, aux conditions requises par le PCT en ce qui concerne la nouveauté et l'activité inventive.
- 4 La revendication 6 concerne le processus avant tout traitement du sang de mise en route et purge de la tubulure précédente.  
La revendication 6 remplit donc les conditions des articles 33.2 et 33.3 PCT.

### **VIII. Clarté**

La revendication 10 n'est pas claire car elle se réfère à des pompes qui ne sont pas définies auparavant.

REPLACED BY  
PART 34, FIG. 1

In the modification shown in Figure 5, a sealed buffer reservoir 50 is added in the section of the circulation loop between the pumps 5 and 17, this latter being disposed in the return tubing 2, a Y shaped connection 52 connects the 5 extraction tubing 1 to the return tubing 2, and the extracorporeal circulation loop thus formed with a single access to the blood circulation of the patient, the connection 11 becoming a plug whose shape can permit or not the circulation of the liquid outside the connection 51. The 10 connection between the source of solution 16 and the extracorporeal circulation loop is disposed in the extraction tubing 1, it could also be disposed in the return tubing 2 or in both.

Preferably, the recovery chamber 15 and one or several 15 substitution solution sources 16, 16' are constituted by flexible pockets disposed in one or several containers 12, preferably rigid. The information as to this container 12 can preferably be recorded and displayed by a member 23. The container used and the different possible embodiments 20 correspond preferably to the container described in FR 9812705, to which reference can be had for more details.

A weighing device 10 can be associated with the container 12 to measure the quantities of exchanged liquid. As modifications, these weighing means can be replaced by means

CLAIMS

1. Tubing for the extracorporeal purification of the blood of a human being or a warm-blooded animal, comprising an open loop extracorporeal circulation conduit having two portions, one for extraction of the blood to be purified (1), 5 the other for return of the purified blood (2), adapted to be connected to purification means (6), at least one conduit (29, 30, 31) to connect at least one of said portions (1, 2) to a source (16, 16') of a substitution solution, a bubble trap (7) located along said loop, an evacuation product (28) for 10 product rejected into a recovery chamber (15) by said purification means, provided with a segment adapted to serve as a pump body adapted to be connected with a peristaltic pump and connection means (11) removably to connect to each other the respective ends (45, 46) of said open loop extracorporeal 15 circulation tubing (1, 2) to form a closed loop, characterized in that said evacuation conduit (28) for rejecting product comprises, downstream of said segment adapted to serve as a pump body, a blood detector (14), a connection conduit (8) extending between the downstream end of said segment adapted 20 to serve as a pump body and said bubble trap (7).

2. Tubing according to claim 1, characterized in that it moreover comprises a buffer reservoir (50) in the section of the circulation loop between the pumps 5 and 17.

3. Tubing according to one of the preceding claims, characterized in that said connection conduit (8) comprises means (47) to control the flow rate through it.

4. Tubing according to one of the preceding claims, characterized in that each of said portions (1, 2) of said circulation element is connected to said source (16, 16') of substitution solution.

5

5. Tubing according to one of the preceding claims, characterized in that said conduit (29) for connecting at least one of said portions of said circulation conduit (1, 2) to said source of substitution solution, comprises a junction and switching means (32) alternatively to connect said portion to at least two chambers (16, 16') for said solution.

6. The use of tubing according to one of the preceding claims, said circulation conduit (1, 2) forming a closed loop, characterized in that the liquid is caused to circulate in

5 said closed circulation loop (1, 2) to evacuate air which it contains, through said connection conduit (8).

7. The use of the preceding tubing characterized in that the extraction pump for blood is actuated when the blood return pump (17) is stopped and until the pressure measured by the detector (42) reaches or exceeds a predetermined threshold 5 value.

8. The use of the tubing according to claim 7, characterized in that when the process of purification of the blood is completed, the inlet end of said circulation conduit is connected to a source of substitution liquid and this 5 liquid is caused to circulate to push back the blood contained in this circulation conduit (1, 2) through the other end of this open loop.

9. The use of the tubing according to claim 7, characterized in that the inlet end (45) and outlet end (46) being directly connected to each other, this closed loop is filled during a preparation or storage phase, by supplying 5 with a substitution or disinfecting fluid until a predetermined mass of said solution has circulated through said closed loop.



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>7</sup> : <b>A61M 1/34</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 00/51664</b> (43) Date de publication internationale: 8 septembre 2000 (08.09.00)
---	-----------	---

(21) Numéro de la demande internationale: <b>PCT/IB00/00216</b>	(81) Etats désignés: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
(22) Date de dépôt international: 28 février 2000 (28.02.00)	
(30) Données relatives à la priorité: 99/02732 2 mars 1999 (02.03.99) FR	
(71) Déposant ( <i>pour tous les Etats désignés sauf US</i> ): INFOMED S.A. [CH/CH]; 9, rue Boissonnas, CH-1227 Genève (CH).	
(72) Inventeur; et	
(75) Inventeur/Déposant ( <i>US seulement</i> ): FAVRE, Olivier [CH/CH]; 36, chemin Frank-Thomas, CH-1208 Genève (CH).	Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>
(74) Mandataires: SAVOYE, Jean-Paul etc.; Moinas Savoye & Cronin, 42, rue Plantamour, CH-1201 Genève (CH).	

(54) Title: TUBING FOR EXTRACORPORAL PURIFICATION OF THE BLOOD AND USE THEREOF

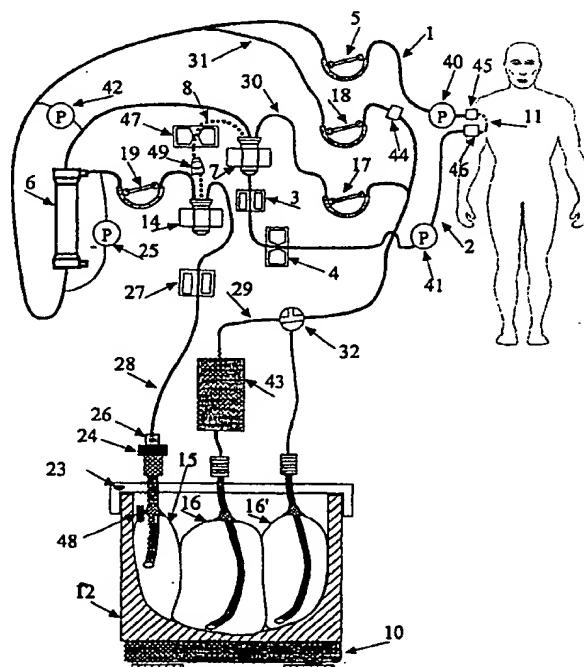
(54) Titre: TUBULURE POUR L'EPURATION EXTRACORPORELLE DU SANG ET UTILISATION DE CETTE TUBULURE

## (57) Abstract

The tubing comprises an open-loop extracorporeal circulation duct that has two parts, whereby one part is for extracting the blood that is to be purified (1) and the other is for returning the purified blood (2); in addition to comprising at least one duct (29,30,31) that is used to connect at least one of said parts (1,2) to a source (16,16') of a substitution solution; a bubble trap (7) that is disposed along the loop; a duct for evacuating the rejected product (28) and provided with a segment that is designed to be used as a pump body; as well as connecting means (11) for detachable interconnection of the respective extremities (45,46) of the open-loop extracorporeal circulation tubing in order to form a closed loop. The duct for evacuating the rejected product (28) comprises the following items located downstream from the segment that is designed to act as a pump body (8): a blood detector (14) and a connecting duct (8) that extends between the downstream extremity of the segment that is designed to act as a pump body and the bubble trap (7).

## (57) Abrégé

Cette tubulure comprend un conduit de circulation extracorporelle en boucle ouverte présentant deux parties, l'une d'extraction du sang à épurer (1), l'autre de retour du sang épuré (2), au moins un conduit (29, 30, 31) pour relier au moins une desdites parties (1, 2) à une source (16, 16') d'une solution de substitution, un piège à bulles (7) situé le long de ladite boucle, un conduit d'évacuation du produit rejeté (28), muni d'un segment conformat pour servir de corps de pompe, un détecteur de sang (14), un conduit de liaison (8) s'étendant entre l'extrémité aval dudit segment conformat pour servir de corps de pompe et ledit piège à bulles (7).



TUBULURE POUR L'EPURATION EXTRACORPORELLE DU SANG ET  
UTILISATION DE CETTE TUBULURE.

La présente invention se rapporte à une tubulure pour  
5 l'épuration extracorporelle du sang d'un être humain ou d'un  
animal à sang chaud, comprenant un conduit de circulation  
extracorporelle en boucle ouverte présentant deux parties,  
l'une d'extraction du sang à épurer, l'autre de retour du  
sang épuré, destinées à être raccordées à des moyens d'épu-  
10 ration, au moins un conduit pour relier au moins une des-  
dites parties à une source d'une solution de substitution,  
un piège à bulles situé le long de ladite boucle, un conduit  
d'évacuation du produit rejeté par lesdits moyens d'épura-  
tion, muni d'un segment conformé pour servir de corps de  
15 pompe destiné à être mis en prise avec une pompe péristalti-  
que et des moyens de raccordement pour relier l'une à l'au-  
tre, de façon amovible, les extrémités respectives de ladite  
tubulure de circulation extracorporelle en boucle ouverte  
pour former une boucle fermée. Cette invention se rapporte  
20 aussi à une utilisation de cette tubulure.

Ce type de tubulure est utilisé notamment pour des  
malades souffrant d'insuffisance rénale, nécessitant d'éli-  
miner une ou plusieurs substances nocives et/ou de voir leur  
poids contrôlé au cours du temps. Les dispositifs qui exis-  
25 tent pour traiter les patients atteints de défaillance réna-  
le sont généralement conçus pour être utilisés par des pro-  
fessionnels en milieu hospitalier. Dans le cas d'une défail-  
lance chronique le malade doit se rendre régulièrement,  
typiquement trois fois par semaine, en milieu hospitalier  
30 spécialisé, au détriment de sa qualité de vie.

Dans le cas d'une défaillance aiguë associée à un état  
de crise et limitée dans le temps, le malade est traité en  
soins intensifs par un personnel soignant non spécialisé  
dans ce genre de thérapie.

Les principales méthodes de traitement sont l'hémodialyse qui consiste en un échange ionique par diffusion entre le sang et un liquide appelé dialysat et l'hémofiltration qui agit par convection en filtrant mécaniquement le sang.

5 Les deux méthodes utilisent une membrane artificielle comme filtre semi-perméable.

10 Ce processus de traitement comporte trois phases, comprenant une phase de préparation de la tubulure, une phase de traitement proprement dite et une phase de rangement de cette tubulure. La préparation comporte deux séquences qui sont souvent distinctes, l'amorçage du circuit qui permet de remplir les tubulures et le filtre en éliminant l'air, et le rinçage qui nettoie les tubulures et le filtre en vue de réaliser le traitement. Après ce traitement, selon 15 que l'on souhaite ou non réutiliser la tubulure, on la désinfecte en laissant à l'intérieur un désinfectant qui évite le développement de bactéries, ou on se contente de la vider avant de la jeter.

20 Pour préparer une tubulure de l'état de la technique en vue d'effectuer une opération d'épuration extracorporelle du sang, on connecte l'extrémité d'extraction du sang de la tubulure à un réservoir de solution et l'extrémité de retour du sang de cette tubulure à un collecteur de liquide. On fait ensuite circuler cette solution au moyen de la pompe 25 d'extraction du sang, du réservoir de solution au collecteur de liquide.

30 Ce processus de préparation entraîne plusieurs inconvénients. Il nécessite l'utilisation de sacs supplémentaires qui doivent ensuite être éliminés en observant les prescriptions de sécurité. A chaque changement, ces sacs doivent être ouverts et fermés. Il entraîne donc un important travail de manipulation. De plus, la tubulure n'est pas réutilisable, en raison de la complexité des opérations de vidange et de nettoyage que nécessiterait cette réutilisation.

Les phases de préparation et de rangement du dispositif sont donc complexes à réaliser et prennent un temps important. Durant le traitement la purge de la tubulure et les changements des réservoirs de liquide prennent également du temps et sont en outre difficiles à réaliser par le patient lui-même.

On a déjà proposé, notamment dans le US 4 888 004 ainsi que dans le WO 90/15631, des tubulures comportant des moyens de liaison amovible entre les deux extrémités de la boucle ouverte pour former une boucle fermée, permettant de faire circuler une solution de rinçage ou pour amorcer le circuit avant le traitement d'un patient. Bien que ces documents se rapportent à des circuits comportant notamment un piège à bulles, destiné à séparer la phase gazeuse de la phase liquide, aucun d'eux ne permet d'établir une communication directe entre le piège à bulles et le réservoir de récupération. En effet dans le WO 90/15631, le conduit reliant le piège à bulles au réservoir de récupération est en prise avec une pompe péristaltique, de sorte que la phase gazeuse ne peut pas s'évacuer librement. Il en est évidemment de même d'un éventuel trop-plein, puisque le débit à travers le conduit d'évacuation est contrôlé par la pompe péristaltique. Dans le US 4 888 004, aucun conduit ne relie le piège à bulles au réservoir de récupération.

Le but de la présente invention est de remédier au moins en partie aux inconvénients susmentionnés.

A cet effet, cette invention a tout d'abord pour objet une tubulure du type mentionné précédemment, selon la revendication 1.

Cette invention a également pour objet une utilisation de la tubulure, telle que définie par la revendication 6.

La tubulure objet de cette invention est particulièrement simple d'emploi de sorte qu'elle rend le traitement accessible au malade qui peut se soigner lui-même à domici-

le, ou dans un centre spécialisé, dans la mesure où elle permet de réduire au minimum toute intervention au cours des trois phases du processus de traitement. Elle a en effet été conçue en vue d'une gestion automatique, ou quasi automatique de toutes ses phases de fonctionnement aussi bien avant, pendant, qu'après le traitement d'épuration du sang. Elle permet également, de ce fait, d'être utilisée en milieu hospitalier par du personnel non spécialisé dans ce genre de traitement, notamment par le personnel des soins intensifs.

Grâce à sa conception, cette tubulure peut non seulement servir à évacuer librement le gaz, mais également le trop-plein de liquide, tout en permettant de détecter la présence indésirable de sang qui s'écoulerait accidentellement à travers le conduit d'évacuation. Ces avantages vont dans le sens d'une plus grande sécurité du patient, d'une diminution des risques infectieux et d'une simplicité de mise en oeuvre.

Le dessin annexé illustre, très schématiquement et à titre d'exemple, une forme d'exécution de la tubulure, ainsi qu'un mode d'utilisation de cette tubulure, objets de la présente invention.

La figure 1 illustre le schéma d'un dispositif pour l'hémofiltration ou la plasmaphérèse dans lequel est utilisée une tubulure selon cette forme d'exécution;

la figure 2 illustre une procédure de préparation de la tubulure à un processus d'épuration;

la figure 3 illustre une procédure de rangement de cette tubulure;

les figures 4a-4c illustrent un détail à plus grande échelle des moyens de raccordement vus respectivement en élévation latérale (4a), tourné de 90° autour d'un axe transversal (4b) et en élévation latérale assemblés aux extrémités de la tubulure (4c) ;

la figure 5 illustre une variante de la tubulure permettant de connecter le système de circulation intracorporelle du patient au conduit de circulation extracorporelle au moyen d'un accès vasculaire unique.

La tubulure objet de la présente invention se présente comme un conduit en boucle ouverte qui comporte une tubulure d'extraction 1 séparée d'une tubulure de retour 2 par un filtre 6 ou tout autre moyen d'épuration approprié. Sur la tubulure de retour 2 sont placés un détecteur de bulles d'air 3 et un clamp 4. Une pompe péristaltique 5 sert principalement à extraire le sang du patient et à le faire circuler dans la boucle ouverte lorsque ses deux extrémités sont connectées en deux portions distinctes de la circulation sanguine intracorporelle du patient. Un piège à bulles 7 permet d'une part d'arrêter les bulles d'air en déplacement dans la boucle de circulation extracorporelle et d'autre part d'introduire et/ou d'extraire des fluides dans cette boucle de circulation 1, 2.

Cette tubulure comporte encore un conduit d'extraction du liquide filtré 28, associé à une pompe d'extraction du produit rejeté 19, à un détecteur de fuite de sang 14 et un collecteur 15 de ce produit rejeté. Un capteur de pression 25, un capteur de conductivité électrique 26, un capteur de température 27 et un capteur d'équilibre acido-basique 24 seront encore avantageusement associés à ce conduit d'extraction 28. Ces capteurs pourront encore être associés à des moyens d'affichage (non représentés) et à des moyens de calcul (non représentés) utilisés pour la gestion du processus d'épuration.

La tubulure selon l'invention comporte encore un conduit 29, permettant de relier une source de solution de substitution 16 à la boucle de circulation extracorporelle 1, 2. Ce conduit 29 est associé à une pompe de circulation 17 commandant le débit de solution de substitution dans un con-

duit 30 qui relie le conduit 29 à la tubulure de retour 2 de la boucle de circulation extracorporelle. Un second conduit 31 relie le conduit 29 à la tubulure d'extraction 1 de la boucle ouverte de circulation extracorporelle. De préférence, ce second conduit 31 est en deux parties assemblées par un connecteur 44 dont le rôle est expliqué dans la description de la procédure de nettoyage. Une pompe 18 associée à ce conduit 31 contrôle le débit de la solution de substitution qui s'écoule vers la tubulure d'extraction 1. En variante, on pourrait utiliser une seule pompe associée au conduit 29 et un répartiteur de débit disposé à l'embranchement des conduits 30 et 31.

Un conduit de liaison 8 relie la boucle de circulation 1, 2 à la tubulure d'extraction 28. Ce conduit de liaison 8 part du piège à bulles 7 et aboutit au détecteur de sang 14. Grâce à ce conduit de liaison 8, la boucle de circulation est rendue étanche à l'air ambiant tout en permettant d'évacuer les bulles qu'elle renferme, généralement sous forme d'un mélange des phases liquide et gazeuse. Ce conduit fait, de préférence, partie intégrante de la tubulure et peut donc être stérilisé avec elle. Pour permettre à l'air de s'échapper vers l'atmosphère le collecteur 15 peut être muni d'une soupape de surpression 48, ou le collecteur peut être une enceinte non étanche. Une poche souple et étanche vide en début de traitement est également une forme de réalisation possible du collecteur 15.

Une valve anti-retour 49, disposée le long du conduit de liaison 8, ne permet l'écoulement de liquide dans ce conduit que dans le sens allant de la boucle de circulation 1, 2, vers le conduit d'évacuation 28 et empêche ainsi que le produit rejeté atteigne le piège à bulles 7 en cas d'erreur de manipulation. Un clamp 47 permet de contrôler le débit dans ce conduit de liaison 8, de fermer cette connexion.

Ce conduit de liaison 8 évite l'entrée d'air dans la boucle de circulation 1, 2 en cas d'erreur de manipulation, puisqu'il plonge dans le détecteur de sang 14 qui est normalement rempli d'ultrafiltrat. Si ce détecteur détecte la 5 présence de sang, il émet un signal destiné à arrêter les pompes 5, 17, 18 et 19. De plus, ce conduit de liaison 8 évite toute fuite de liquide vers l'extérieur.

Dans la variante illustrée sur la figure 5, un réservoir tampon étanche 50 est ajouté sur le tronçon de la 10 boucle de circulation existant entre les pompes 5 et 17 cette dernière étant placée sur la tubulure de retour 2, un raccord en forme de Y 51 relie la tubulure d'extraction 1 à la tubulure de retour 2, et la boucle de circulation extracorporelle ainsi formée à un accès unique de la circulation 15 sanguine du patient, le raccord 11 devenant un bouchon dont la forme peut autoriser, ou non, la circulation du liquide à l'extérieur du raccord 51. La liaison entre la source de solution 16 et la boucle de circulation extracorporelle est placée sur la tubulure d'extraction 1, elle peut également 20 être placée sur la tubulure de retour 2 ou sur les deux simultanément.

De préférence, l'enceinte de récupération 15 et une ou plusieurs sources de solution de substitution 16, 16' sont constituées par des poches souples disposées dans un ou 25 plusieurs conteneurs 12, de préférence rigide. L'information relative à ce conteneur 12 peut avantageusement être enregistrée et affichée par un organe 23. Le conteneur utilisé et différentes variantes possibles correspondent de préférence au conteneur décrit dans le FR 9812705 auquel on 30 pourra se référer pour plus de détails.

Un dispositif de pesage 10 peut être associé au conteneur 12 pour mesurer les quantités de liquide échangées. A titre de variantes ces moyens de pesage peuvent être remplacés par des moyens de mesure de volume ou de niveau de

liquide ou encore par des capteurs de débits qui donnent une information équivalente.

Différents capteurs peuvent compléter le dispositif, notamment des capteurs de déplacement des pompes (non représentés), des capteurs de pression (40, 41, 42, 25), ou encore un ou plusieurs capteurs de température 27.

Les différents capteurs associés à la tubulure objet de l'invention sont reliés à des moyens de calcul (non représentés) qui comportent essentiellement des moyens électroniques et informatiques permettant notamment de recueillir et de traiter les informations pour agir sur différents organes.

On peut encore prévoir un moyen de chauffage 43 du sang et/ou de la solution de substitution et/ou de désinfection, 15 lequel moyen de chauffage peut être disposé à un endroit quelconque du dispositif.

Après mise en place de la tubulure sur l'appareil selon la figure 1, l'amorçage de la tubulure consiste tout d'abord, si ce n'est déjà fait, à relier l'une à l'autre les 20 deux extrémités de la boucle ouverte à l'aide du conduit de raccordement 11. Ce conduit de raccordement 11, montré plus en détail aux figures 4a, 4b, 4c possède deux connexions 11a, 11b qui sont identiques à celles qui permettent de relier la tubulure à la circulation sanguine du patient par 25 l'intermédiaire d'un cathéter ou d'un autre élément de connexion (non représenté), de sorte que les extrémités ouvertes 45, 46 de la tubulure 1, 2 peuvent ainsi être adaptées indifféremment aux cathéters ou au conduit de raccordement 11. Le volume interne de ce conduit de raccordement 30 11 est quasi nul pour éviter les pertes de liquide lors de la connexion de cette tubulure au patient, auquel sont fixées les extrémités 45 et 46. De préférence, le conduit de raccordement 11 est donc conçu pour que les deux extrémités de la boucle ouverte de circulation 1, 2 soient placées bou

à bout. Avantageusement, ce conduit de raccordement 11 est réalisé en matière plastique et est stérilisé en même temps que le reste de la tubulure avec laquelle il est livré. Une partie élargie 11c peut être prévue pour faciliter le 5 maintien du raccord pendant les opérations de connexion et déconnexion.

Selon une procédure de préparation préférée représentée sur la figure 2, l'amorçage consiste à faire tourner les pompes d'extraction du sang 5, de prédilution 17 et/ou de 10 postdilution 18 de manière à remplir les tubulures 1, 2 et le filtre associé 6, la pompe d'extraction du produit rejeté 19 est également actionnée pour aider à purger la boucle de circulation 1, 2, mais à un débit plus faible. Durant la phase de rinçage, le débit d'extraction du filtrat de la 15 pompe 19 est maintenu à une valeur inférieure, éventuellement nulle, à la somme des débits de prédilution et postdilution des pompes 17 et 18, la pompe 5 d'extraction du sang fournissant un débit suffisant pour ne pas freiner celui des pompes 17 et 18. La tubulure est ainsi remplie de 20 liquide durant toute l'opération, le trop-plein, s'évacuant à travers le conduit 8, à un débit équivalent à la différence entre celui retiré (filtrat) et celui ajouté (prédi- lution et postdilution).

L'arrêt de ces deux opérations d'amorçage et de rinçage 25 se fait normalement automatiquement lorsque des masses de solution de substitution préalablement déterminées ont été échangées. L'arrêt peut exceptionnellement être provoqué par l'utilisateur lui-même ou une alarme, par exemple lorsque des bulles d'air sont détectées par le détecteur 3 durant le 30 rinçage.

A la fin du rinçage, une opération consistant à activer la pompe à sang 5 et la pompe de filtrat 19 simultanément permet d'abaisser le niveau de liquide dans le piège à

bulles 7. Le clamp 47 est ensuite fermé en vue de réaliser l'épuration du sang.

Dans le cas de la tubulure illustrée à la figure 5, l'amorçage et le rinçage suivent le même principe que précédemment décrit. La pompe 18 injecte du liquide à un débit supérieur au débit d'extraction fourni par la pompe 19, le surplus étant éliminé à travers le conduit 8, les pompes 5 et 17 placées sur le conduit de circulation extracorporelle étant commandées de manière maintenir une pression raisonnable dans l'ensemble du circuit, évitant ainsi de détériorer ce dernier. Cette commande se base, de manière préférée, sur les indications des capteurs de pression 40, 41, 42, 25.

Un avantage supplémentaire de la fermeture de la boucle de circulation 1, 2 par le conduit de raccordement 11 est de rendre possible le contrôle des capteurs de pression pendant le rinçage. La fermeture de cette boucle de circulation 1, 2 par des éléments non déformables, permet de vérifier que les pressions lues par les capteurs 40 et 41 sont identiques et qu'elles augmentent lorsque la pompe 18 et/ou la pompe 17 tournent, alors que les autres sont à l'arrêt. On peut vérifier que la pression lue par le capteur 25 augmente proportionnellement au débit de la pompe d'extraction du filtrat 19 pour un débit constant et non nul de la pompe d'extraction du sang 5. On peut aussi vérifier que la pression 25 lue par le capteur 42 augmente proportionnellement au débit de la pompe 5 les autres étant arrêtées.

Les variations de pressions mesurées en fonction du déplacement de ces pompes sont comparées à une courbe de référence enregistrée dans une mémoire lors d'une procédure de calibration de l'appareil. La comparaison des mesures avec la courbe de référence correspondante permet de déterminer si la réponse des capteurs de pression est correcte en appliquant des méthodes classiques de traitement du signal. Notons que l'on vérifie également ici que les pompes sont

occlusives et que les tubulures utilisées sont celles qui correspondent au traitement qui sera réalisé, ces conditions étant nécessaires pour obtenir une réponse satisfaisante des capteurs de pression.

5 Pour purger l'air de la boucle de circulation 1, 2, au cours de la phase d'épuration du sang, on ouvre le clamp 47 qui est normalement fermé durant cette phase d'épuration. Cette ouverture peut être commandée automatiquement ou manuellement. Le clamp 4 est fermé pour éviter que des bulles ne 10 parviennent au patient, puis on entame une procédure automatique qui fait tourner la pompe 17, le surplus de liquide injecté remplaçant progressivement les bulles d'air qui sont éliminées à travers le conduit de liaison 8. L'opérateur arrête le processus lorsqu'il constate que le niveau de liquide dans le piège à bulles 7 est suffisant pour poursuivre 15 l'épuration du sang. Le conduit de liaison 8 est ensuite fermé et le clamp 4 est ouvert à nouveau pour laisser le sang circuler.

Si la circulation du sang au moyen de la tubulure est 20 évidente dans le cas classique illustré par la figure 1, il convient de préciser comment elle est assurée dans le cas où un accès unique à la circulation sanguine du patient est réalisé. Lors du rinçage, le réservoir tampon 50 est rempli de liquide. Au début de la phase d'épuration du sang, le 25 dispositif commence par retourner ce liquide au patient en activant la pompe 17, les autres étant arrêtées. Après qu'une certain volume de liquide ou un certain temps se soit écoulé, la pompe 17 est arrêtée et les pompes 5, 18 et 19 sont actionnées, comprimant ainsi l'air compris entre le 30 sang contenu dans le réservoir 50 et le sommet de ce dernier, jusqu'à ce qu'une pression mesurée par le capteur 42 soit supérieure à une limite connue du système. L'épuration est ainsi réalisée en assurant un niveau de remplissage suffisant, pour assurer la continuité de la

circulation de sang, du réservoir 50 à chaque cycle. Ce cycle en deux phases est reproduit jusqu'à la fin de la séance d'épuration.

La condition de réussite de l'opération est que le 5 volume de liquide retiré à chaque cycle du réservoir 50 par la pompe 17 soit inférieur au volume du réservoir lui-même.

Un problème important des traitements d'épuration extracorporelle est le coût financier et écologique des éléments consommables associés à chaque traitement.

10 L'utilisation de la tubulure selon l'invention permet de la conserver sur l'appareil en effectuant la phase de rangement qui sera décrite en relation avec la figure 3.

On commence par débrancher l'extrémité 45 de la partie d'extraction du sang 1 de la tubulure du cathéter, on sépare 15 le conduit de prédilution 31 au niveau du connecteur 44 et on relie l'extrémité 45 à la partie du conduit de prédilution 31 qui communique avec la source de solution 16 ou 16'. On pompe alors la solution à l'aide de la pompe 5 de manière à retourner le sang vers le patient.

20 Une fois cette opération terminée, on débranche les extrémités 45 et 46 de la boucle de circulation pour les réunir à l'aide du conduit de raccordement 11 positionné comme lors de l'amorçage de la tubulure. Les deux parties du conduit de prédilution 31 sont à nouveau réunies au raccord 25 44. On ouvre le clamp 47 qui ferme le conduit de liaison 8 puis, on effectue la vidange complète ou la désinfection de la tubulure. La désinfection peut être suivie d'un rinçage avec une autre solution ou d'une vidange. En variante, si l'on souhaite effectuer uniquement une vidange, on peut 30 débrancher l'extrémité 46 du patient et la placer de manière à ce que son contenu se vide, via une ouverture non représentée, directement dans le conteneur 15, évitant ainsi de devoir toucher aux autres parties de la tubulure.

La vidange du circuit s'effectue en faisant tourner toutes les pompes, de préférence avec les clamps ouverts, la totalité du liquide se retrouvant ainsi dans le collecteur 15 et étant mesurée par la balance 10. On arrête la vidange 5 lorsque le poids mesuré par la balance indique que les débits y relatifs sont nuls. La désinfection est réalisée en orientant une vanne 32 vers un compartiment par exemple 16' qui peut contenir un liquide de désinfection, par exemple de l'acide ou une solution saline concentrée, que l'on fait 10 circuler à l'aide des pompes dans des conditions identiques à celles de rinçage de la boucle de circulation 1, 2, de manière à s'assurer que la totalité de cette boucle est mise en contact avec le désinfectant. Cette étape se termine après qu'un certain temps ou un certain volume se soit 15 écoulé. Pour effectuer un rinçage après la désinfection, la vanne 32 est orientée vers le compartiment 16, qui contient la solution de rinçage, puis les pompes sont actionnées dans les mêmes conditions que précédemment. Le rinçage se termine selon les mêmes critères que la désinfection.

20 Différentes précaution doivent être prises pour effectuer ces opérations et s'assurer que le fluide utilisé pour la désinfection est correctement rincé avant de commencer l'opération d'épuration. Le contrôle est effectué de préférence, d'une part au niveau de la vanne 32, dont le déplacement est contrôlé au moyen d'au moins un capteur (non représenté), et d'autre part, grâce au capteur d'équilibre acido-basique 24 et/ou de conductivité électrique 26 placés 25 sur la tubulure d'extraction 28. La mesure est effectuée lorsque la pompe d'extraction 19 est actionnée, la valeur 30 obtenue étant alors représentative de celle du liquide circulant dans la boucle de circulation 1, 2. Cette valeur mesurée peut ensuite être comparée avec une valeur de référence mémorisée.

## REVENDICATIONS

1. Tubulure pour l'épuration extracorporelle du sang d'un être humain ou d'un animal à sang chaud, comprenant un 5 conduit de circulation extracorporelle en boucle ouverte présentant deux parties, l'une d'extraction du sang à épurer (1), l'autre de retour du sang épuré (2), destinées à être raccordées à des moyens d'épuration (6), au moins un conduit (29, 30, 31) pour relier au moins une desdites parties (1, 10 2) à une source (16, 16') d'une solution de substitution, un piège à bulles (7) situé le long de ladite boucle, un conduit d'évacuation du produit rejeté (28) dans une enceinte de récupération (15) par lesdits moyens d'épuration, muni d'un segment conformé pour servir de corps de pompe destiné 15 à être mis en prise avec une pompe péristaltique et des moyens de raccordement (11) pour relier l'une à l'autre, de façon amovible, les extrémités respectives (45, 46) de ladite tubulure de circulation extracorporelle en boucle ouverte (1, 2) pour former une boucle fermée, caractérisée en ce que 20 ledit conduit d'évacuation du produit rejeté (28) comporte, en aval dudit segment conformé pour servir de corps de pompe, un détecteur de sang (14), un conduit de liaison (8) s'étendant entre l'extrémité aval dudit segment conformé pour servir de corps de pompe et ledit piège à bulles (7).

25 2. Tubulure selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte de plus un réservoir tampon (50) sur le tronçon de la boucle de circulation existant entre les pompes 5 et 17.

30 3. Tubulure selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit conduit de liaison (8) comporte des moyens (47) pour contrôler le débit à travers lui.

4. Tubulure selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que chacune desdites parties (1, 2) dudit

élément de circulation est reliée à ladite source de solution de substitution (16, 16').

5. Tubulure selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit conduit (29) pour relier au moins l'une desdites parties dudit conduit de circulation (1, 2) à ladite source de solution de substitution comporte un embranchement et des moyens de commutation (32) pour relier alternativement ladite partie à au moins deux enceintes (16, 16') de ladite solution.

10 6. Utilisation de la tubulure selon l'une des revendications précédentes, ledit conduit de circulation (1, 2) formant une boucle fermée, caractérisée en ce qu'on fait circuler du liquide dans ladite boucle de circulation (1, 2) fermée pour évacuer l'air qu'elle renferme par ledit conduit 15 de liaison (8).

7. Utilisation de la tubulure précédente caractérisées en ce que la pompe d'extraction du sang est activée lorsque la pompe de retour de sang (17) est arrêtée et jusqu'à ce que la pression mesurée par le capteur (42) atteigne ou 20 dépasse une valeur de seuil prédéterminée.

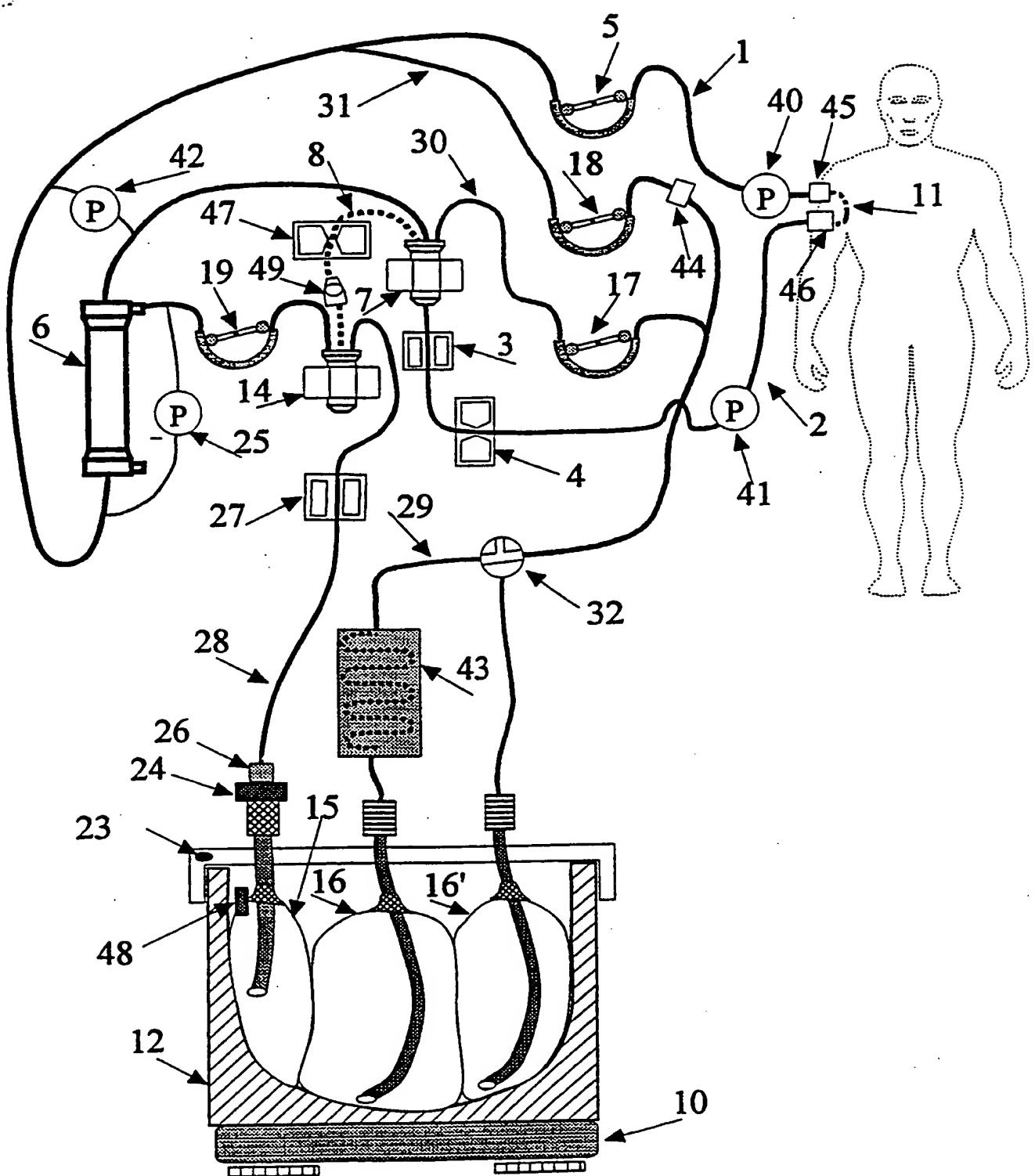
8. Utilisation de la tubulure selon la revendication 7, caractérisée en ce que lorsque le processus de purification du sang est terminé, on relie l'extrémité d'entrée dudit conduit de circulation à une source de liquide de substitution et on fait circuler ce liquide pour refouler le sang contenu dans ce conduit de circulation (1, 2) par l'autre extrémité de cette boucle ouverte.

9. Utilisation de la tubulure selon la revendication 7, caractérisée en ce que les extrémités d'entrée (45) et de 30 sortie (46) étant directement reliées l'une à l'autre, on remplit cette boucle fermée lors d'une phase de préparation ou de rangement, en l'alimentant par une solution de substitution ou de désinfection jusqu'à ce qu'une masse

prédéterminée de ladite solution ait circulé à travers ladite boucle fermé.

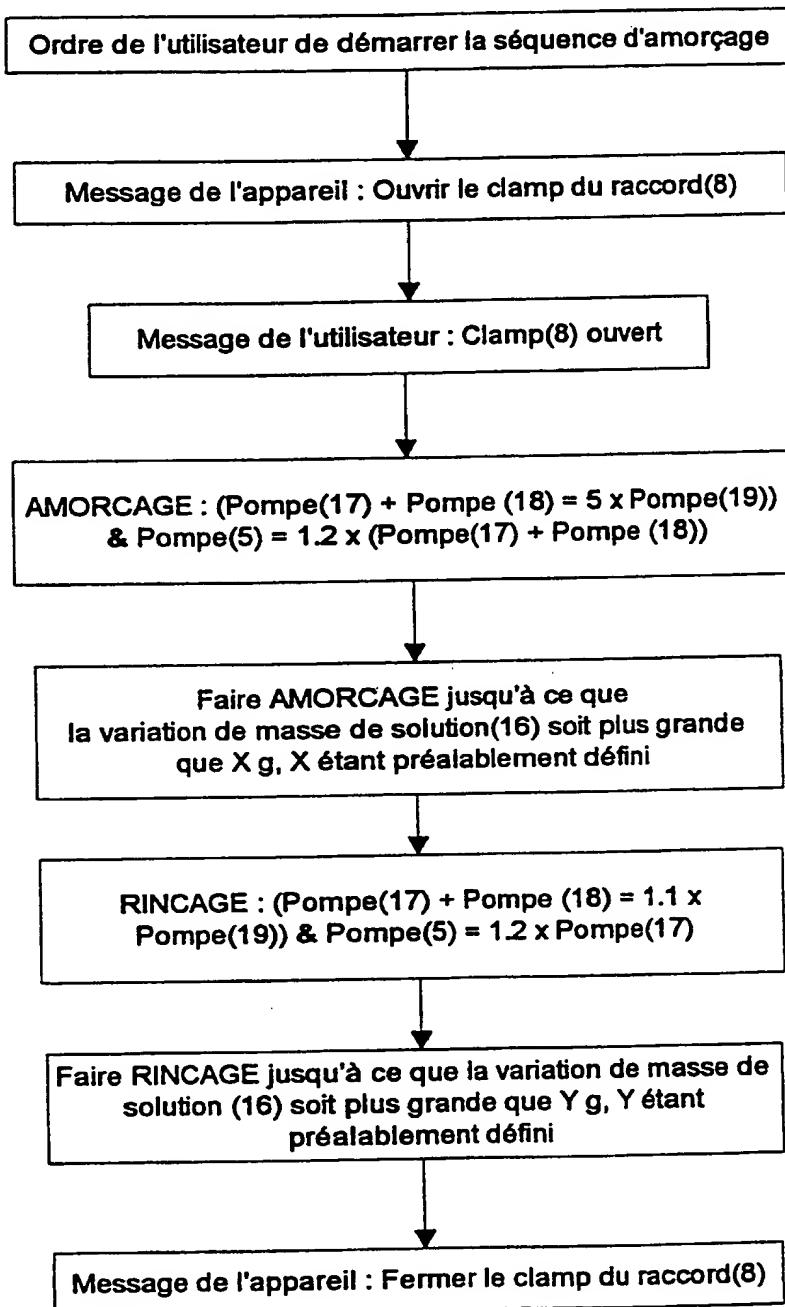
10. Utilisation de la tubulure selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'on commande les pompes (5, 17, 18, 5 19) assez longtemps pour que la tubulure et les poche de solution (16, 16') ne contiennent plus de liquide.

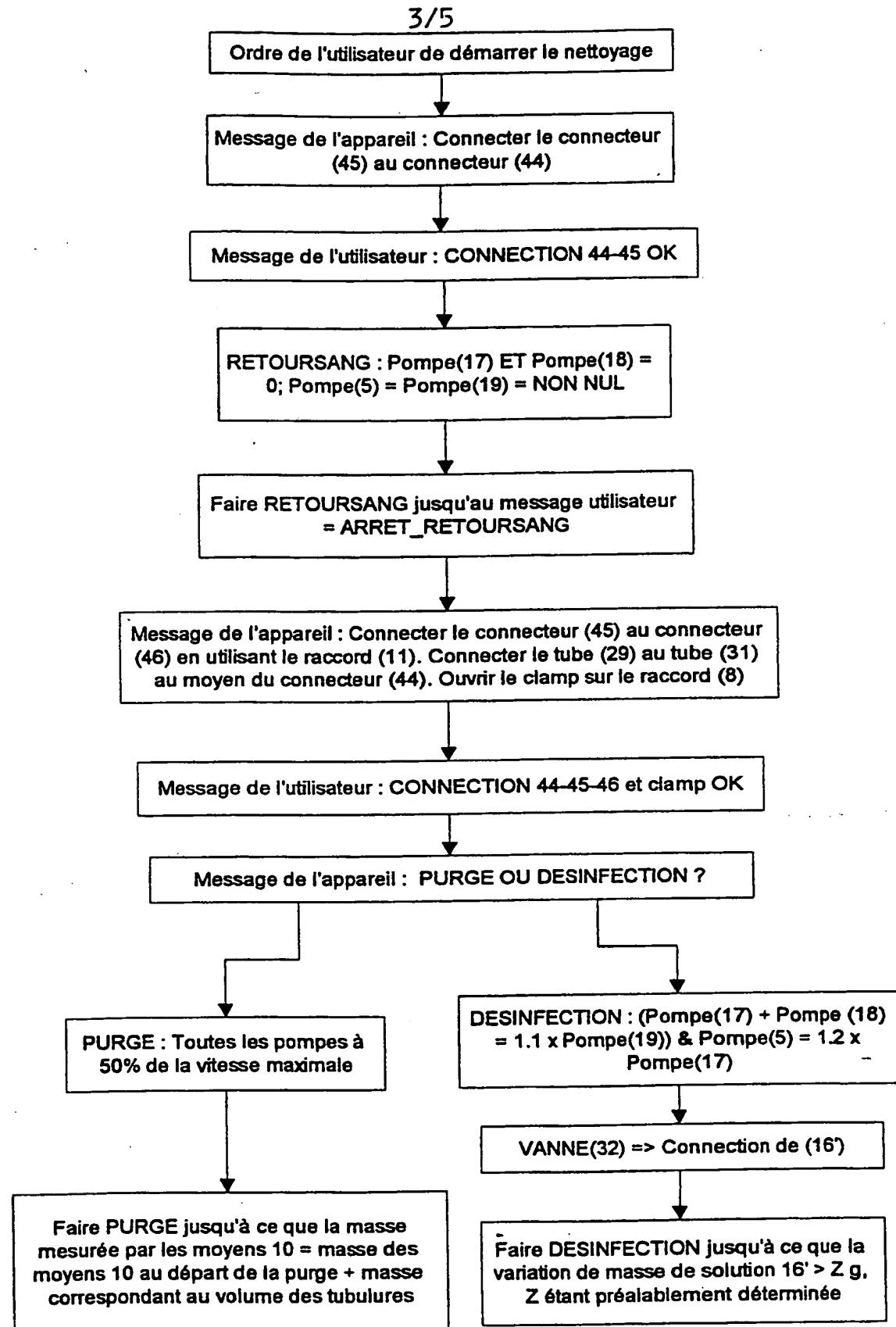
1/5

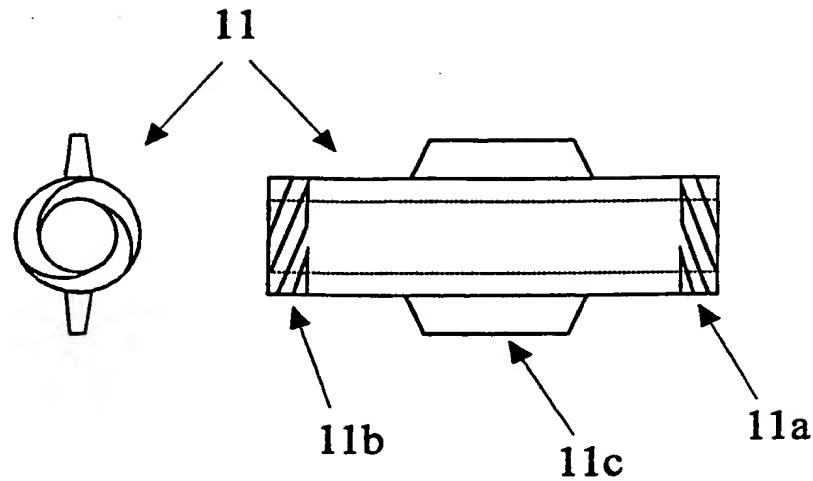


**Figure 1**

2/5

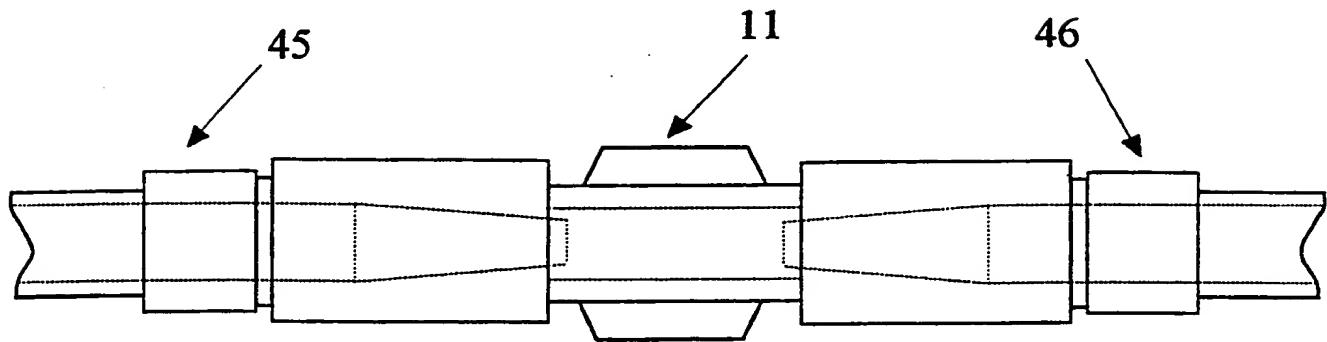
**Figure 2**

**Figure 3**

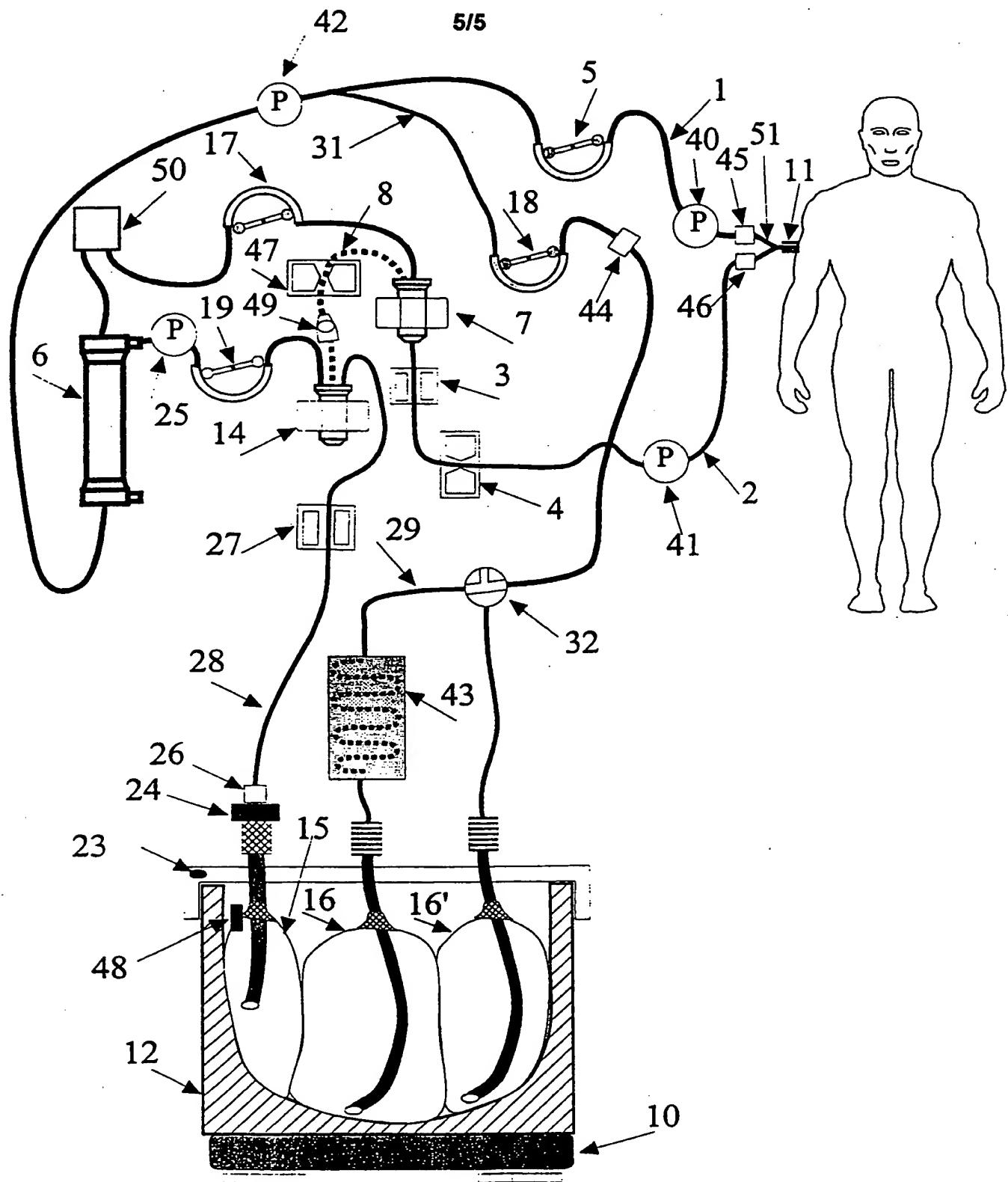


**Figure 4a**

**Figure 4b**



**Figure 4c**



**Figure 5**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/IB 00/00216

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A61M1/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 826 383 A (MEDICAL SUPPORT GMBH) 4 March 1998 (1998-03-04) column 4, line 50 -column 5, line 2 column 5, line 42 - line 44 column 6, line 9 - line 19 figures 2-4	1-3
A	US 4 888 004 A (WILLIAMSON IV WARREN P ET AL) 19 December 1989 (1989-12-19) cited in the application column 3, line 26 -column 4, line 40 column 6, line 46 - line 63 figure 1	1,4,6

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the International search report

10 May 2000

16/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lakkis, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/IB 00/00216

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 90 15631 A (UNIV WASHINGTON) 27 December 1990 (1990-12-27) cited in the application page 4, line 18 - line 25 page 5, line 16 - line 18 page 10, line 3 - line 12 figures 1,2	1,4,6
A	US 5 762 782 A (MATTHEWS DAWN ET AL) 9 June 1998 (1998-06-09) column 17, line 42 - line 50 column 23, line 7 - line 11 column 26, line 8 - line 32 column 29, line 63 -column 30, line 13 column 50, line 58 -column 51, line 13 figures 6,13,27,41	1
A	EP 0 834 329 A (KANEGAFUCHI CHEMICAL IND) 8 April 1998 (1998-04-08) page 9, line 30 - line 32 figure 3	8
A	US 4 552 721 A (FENTRESS PHILIP W ET AL) 12 November 1985 (1985-11-12)	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter. Inv. No.

PCT/IB 00/00216

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
EP 0826383	A 04-03-1998	DE 4208274 C			21-10-1993
		AT 163135 T			15-02-1998
		DE 59308128 D			19-03-1998
		EP 0560368 A			15-09-1993
		EP 0720856 A			10-07-1996
		EP 0826384 A			04-03-1998
		ES 2115690 T			01-07-1998
		GR 3026703 T			31-07-1998
		US 5490925 A			13-02-1996
		US 5259961 A			09-11-1993
US 4888004	A 19-12-1989	NONE			
WO 9015631	A 27-12-1990	AT 133341 T			15-02-1996
		AU 6041190 A			08-01-1991
		CA 2060902 A			21-12-1990
		DE 69025059 D			07-03-1996
		DE 69025059 T			04-07-1996
		DK 478692 T			10-06-1996
		EP 0478692 A			08-04-1992
		ES 2083457 T			16-04-1996
		US 5114580 A			19-05-1992
		US 5252213 A			12-10-1993
US 5762782	A 09-06-1998	US 5591344 A			07-01-1997
		AU 698545 B			29-10-1998
		AU 4444996 A			22-08-1996
		AU 4977996 A			04-09-1996
		CA 2168629 A			14-08-1996
		DE 19605260 A			28-11-1996
		GB 2299026 A, B			25-09-1996
		GB 2310613 A, B			03-09-1997
		GB 2310614 A			03-09-1997
		GB 2310615 A, B			03-09-1997
		GB 2310602 A, B			03-09-1997
		GB 2310616 A, B			03-09-1997
		GB 2310617 A, B			03-09-1997
		GB 2310618 A, B			03-09-1997
		GB 2320210 A, B			17-06-1998
		GB 2320209 A, B			17-06-1998
		JP 9000618 A			07-01-1997
		WO 9625214 A			22-08-1996
		US 5674404 A			07-10-1997
		US 5705066 A			06-01-1998
		US 5645734 A			08-07-1997
		US 5690831 A			25-11-1997
		US 5658456 A			19-08-1997
		US 5707086 A			13-01-1998
		US 5674397 A			07-10-1997
		US 5630935 A			20-05-1997
		US 5690821 A			25-11-1997
		US 5725776 A			10-03-1998
		US 5670050 A			23-09-1997
		US 5702606 A			30-12-1997
		US 5674390 A			07-10-1997
		US 5651893 A			29-07-1997
		US 5788099 A			04-08-1998
		US 5714060 A			03-02-1998

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/IB 00/00216

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5762782 A		US	5932110 A	03-08-1999
		US	5788851 A	04-08-1998
		US	5783072 A	21-07-1998
		US	5716531 A	10-02-1998
		US	5863421 A	26-01-1999
		US	5932103 A	03-08-1999
EP 0834329 A	08-04-1998	JP	10080478 A	31-03-1998
		JP	10080475 A	31-03-1998
		JP	10080480 A	31-03-1998
		JP	10080474 A	31-03-1998
		CA	2214754 A	09-03-1998
US 4552721 A	12-11-1985	US	4707335 A	17-11-1987

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Doc. Int. No.

PCT/IB 00/00216

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 A61M1/34

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 A61M

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 826 383 A (MEDICAL SUPPORT GMBH) 4 mars 1998 (1998-03-04) colonne 4, ligne 50 -colonne 5, ligne 2 colonne 5, ligne 42 - ligne 44 colonne 6, ligne 9 - ligne 19 figures 2-4	1-3
A	US 4 888 004 A (WILLIAMSON IV WARREN P ET AL) 19 décembre 1989 (1989-12-19) cité dans la demande colonne 3, ligne 26 -colonne 4, ligne 40 colonne 6, ligne 46 - ligne 63 figure 1	1,4,6

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10 mai 2000

16/05/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentstaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Lakkis, A

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. Internationale No  
PCT/IB 00/00216

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 90 15631 A (UNIV WASHINGTON) 27 décembre 1990 (1990-12-27) cité dans la demande page 4, ligne 18 - ligne 25 page 5, ligne 16 - ligne 18 page 10, ligne 3 - ligne 12 figures 1,2	1,4,6
A	US 5 762 782 A (MATTHEWS DAWN ET AL) 9 juin 1998 (1998-06-09) colonne 17, ligne 42 - ligne 50 colonne 23, ligne 7 - ligne 11 colonne 26, ligne 8 - ligne 32 colonne 29, ligne 63 - colonne 30, ligne 13 colonne 50, ligne 58 - colonne 51, ligne 13 figures 6,13,27,41	1
A	EP 0 834 329 A (KANEGAFUCHI CHEMICAL IND) 8 avril 1998 (1998-04-08) page 9, ligne 30 - ligne 32 figure 3	8
A	US 4 552 721 A (FENTRESS PHILIP W ET AL) 12 novembre 1985 (1985-11-12)	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dom. / Int. / Internationale No

PCT/IB 00/00216

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0826383 A	04-03-1998	DE 4208274 C AT 163135 T DE 59308128 D EP 0560368 A EP 0720856 A EP 0826384 A ES 2115690 T GR 3026703 T US 5490925 A US 5259961 A	21-10-1993 15-02-1998 19-03-1998 15-09-1993 10-07-1996 04-03-1998 01-07-1998 31-07-1998 13-02-1996 09-11-1993
US 4888004 A	19-12-1989	AUCUN	
WO 9015631 A	27-12-1990	AT 133341 T AU 6041190 A CA 2060902 A DE 69025059 D DE 69025059 T DK 478692 T EP 0478692 A ES 2083457 T US 5114580 A US 5252213 A	15-02-1996 08-01-1991 21-12-1990 07-03-1996 04-07-1996 10-06-1996 08-04-1992 16-04-1996 19-05-1992 12-10-1993
US 5762782 A	09-06-1998	US 5591344 A AU 698545 B AU 4444996 A AU 4977996 A CA 2168629 A DE 19605260 A GB 2299026 A,B GB 2310613 A,B GB 2310614 A GB 2310615 A,B GB 2310602 A,B GB 2310616 A,B GB 2310617 A,B GB 2310618 A,B GB 2320210 A,B GB 2320209 A,B JP 9000618 A WO 9625214 A US 5674404 A US 5705066 A US 5645734 A US 5690831 A US 5658456 A US 5707086 A US 5674397 A US 5630935 A US 5690821 A US 5725776 A US 5670050 A US 5702606 A US 5674390 A US 5651893 A US 5788099 A US 5714060 A	07-01-1997 29-10-1998 22-08-1996 04-09-1996 14-08-1996 28-11-1996 25-09-1996 03-09-1997 03-09-1997 03-09-1997 03-09-1997 03-09-1997 03-09-1997 03-09-1997 03-09-1997 17-06-1998 17-06-1998 07-01-1997 22-08-1996 07-10-1997 06-01-1998 08-07-1997 25-11-1997 19-08-1997 13-01-1998 07-10-1997 20-05-1997 25-11-1997 10-03-1998 23-09-1997 30-12-1997 07-10-1997 29-07-1997 04-08-1998 03-02-1998

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dom. Internationale No

PCT/IB 00/00216

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 5762782 A		US	5932110 A	03-08-1999
		US	5788851 A	04-08-1998
		US	5783072 A	21-07-1998
		US	5716531 A	10-02-1998
		US	5863421 A	26-01-1999
		US	5932103 A	03-08-1999
EP 0834329 A	08-04-1998	JP	10080478 A	31-03-1998
		JP	10080475 A	31-03-1998
		JP	10080480 A	31-03-1998
		JP	10080474 A	31-03-1998
		CA	2214754 A	09-03-1998
US 4552721 A	12-11-1985	US	4707335 A	17-11-1987